

УДК 674.81

**Д.О. Чернышев, С.Г. Бражников**

(D.O. CHernyshev, S.G. Brazhnikov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: den\_is-best@mail.ru

## **МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ DS И DS-1**

## **MATERIALS ON THE BASIS OF THE WOOD WASTE DS AND DS-1**

*Работа представляет новые материалы на основе древесных отходов, разработанные в УГЛТУ. Показано, что композиционные материалы DS и DS-1 обладают высокими физико-механическими показателями, которые превосходят характеристики уже существующих плит.*

*Work represents new materials on the basis of wood waste. It is shown that the composite materials DS and DS-1 possess high physic mechanical rates which surpass characteristics of already existing plates.*

В условиях углубления экономических реформ и рыночных взаимоотношений одним из приоритетных направлений развития лесопромышленного комплекса является использование отходов деревообработки и малоценной древесины. Необходимо находить наиболее простые, но эффективные способы производства материалов, используя более дешевое сырье для получения качественной продукции, приносящей большую прибыль. Продукция от переработки древесины является конкурентоспособной, высококорентабельной и приносит положительные финансовые результаты, что обеспечивает выход ее на российские и зарубежные рынки. Решить эту задачу призваны древесные композиционные материалы.

Composito с лат. – это «составление, связывание». Это материалы, состоящие из двух или более компонентов (фаз), где свойства материала в целом отличаются от свойств компонентов и зависят от характера распределения компонентов в материале. Непрерывная фаза, имея более высокую долю по объему материала (не всегда), называется матрицей.

Наполнитель (второй компонент) вводят для улучшений свойств матрицы. Композиты на основе древесины – это материалы, состоящие из древесины или ее частиц, связующего и одного или нескольких компонентов (полимера, минерала и др.). Производство композитов на основе древесины – одно из наиболее эффективных и рациональных направлений по переработке древесных отходов и низкосортной древесины во всем мире [1].

В настоящее время производство древесных плит постоянно увеличивается. Наибольшими темпами развивается производство древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ) и древесных плит из ориентированной крупноразмерной стружки (OSB).

Большое количество низкосортной древесины, находящейся в нашей области, непригодно для производства пиломатериалов, фанеры и других строительных изделий, но ее можно использовать для изготовления древесных плит, что способствует созданию экспортно-ориентированной подотрасли и обеспечению плитами внутреннего рынка.

Одним из основных путей развития производства древесностружечных плит можно выделить повышение физико-механических характеристик, снижение токсичности,

вторичная переработка сырья, применение высокопроизводительного оборудования, а также производство плит специального назначения.

Для повышения физико-механических характеристик древесностружечных плит следует отнестись к сохранению качества древесины в частицах при их получении, изменению свойств отверждающегося связующего и от свойств компонентов, добавленных в состав плиты. Для снижения токсичности полученных плит необходимо модифицировать или изменить связующее [2].

Древесину в различных модификациях возможно использовать как конструкционную основу для создания композиционных материалов со специфическими свойствами, в том числе и для защиты от разного рода излучений.

В данной статье описываются разработанные инновационные композиционные материалы на основе отходов древесины DS и его модификации DS-1, обладающей защитными свойствами от разного рода излучений.

Для получения этих материалов была проведена следующая работа: разработка технологии изготовления; поиск путей снижения токсичности материала; испытание лабораторных образцов для определения основных физико-механических, защитных и других свойств; предварительная оценка целесообразности изготовления и применения полученных материалов.

В процессе работы были получены материалы DS и DS-1. Разработан их состав (процентное соотношение компонентов), подобрана ориентировочная технология производства данных материалов, выполнены поисковые работы в области снижения токсичности материала за счет значительного сокращения доли свободного формальдегида (замены связующего компонента), проведены испытания лабораторных образцов для определения основных физико-механических и защитных свойств. Физико-механические показатели плит на основе нового композиционного материала не уступают свойствам существующих древесностружечных плит и приведены в таблице.

Физико-механические свойства

Показатель	ДСтП	МДФ	Плитотрен	DS	DS-1
Токсичность, Е (эмиссия свободного формальдегида)	Е2 (10–16 мг/100 г)	Е1 (5–10 мг/100 г)	Е2 (10–16 мг/100 г)	Е0 (до 5 мг/100 г)	Е0 (до 5 мг/100 г)
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	500–1000	720–1000	1200–2000	800–1000	1100–1200
Влажность, %	5–12	3–10	6	2–3	2–3
Предел прочности при статическом изгибе для толщин от 10 до 14 включительно, не менее, МПа	10–25	17–23	16	10–30	15–19
Модуль упругости, МПа	1700–4000	–	–	–	–
Предел прочности при растяжении, МПа	0,2–0,5	0,5–0,6	–	–	–
Твердость, МПа	20–40	–	–	55–70	70–80
Ударная вязкость, Дж/м <sup>2</sup>	4000–8000	–	–	20 000–40 000	20 000–50 000
Разбухание, %	5–30	8–20	20	15–25	8–13
Средний свинцовый эквивалент (Pb), мм	0,0	0,0	0,3–0,9	0,0	0,3–0,9

Из данных таблицы видно, что полученные композиционные материалы DS и DS-1 обладают высокими показателями, которые превосходят характеристики уже существующих плит, в частности:

- выше показатели всех физико-механических свойств;
- полученные материалы практически не токсичны;
- наилучшая теплоизоляция;
- DS-1 защищает от излучений разных видов (например,  $\gamma$ -излучения, рентгеновского, электромагнитного и др.) и имеет наиболее высокую огнестойкость.

Результаты оценки защитных свойств от излучения представленного материала выполнены при жестком (пучковом) излучении и дают положительные результаты. Материал рекомендуется применять при оборудовании рентгеновских кабинетов, для обшивки стен, пола, потолков, изготовления ширм, дверных блоков и др. [3].

Материал DS является аналогом древесностружечной плиты, но имеющий наилучшие показатели. Производство плит с применением нового связующего компонента менее затратное, чем производство существующих плит.

Полученные материалы можно облицовывать бумажно-смоляными пленками, бумажно-слоистыми пластиками, натуральным шпоном и производить отделку разнообразными лакокрасочными материалами, тем самым улучшая их внешний вид.

В процессе создания новых материалов DS и DS-1 была разработана ориентировочная технология производства этих композиционных материалов, которая принципиально не отличается от технологии производства древесностружечных плит, но за счет использования нового низкотоксичного связующего позволит создать экологически чистое, безвредное производство и продукцию, способную удовлетворить самые жесткие санитарно-экологические нормы по содержанию свободного формальдегида.

Разработанные композиционные материалы могут применяться в разных областях и составить конкуренцию существующим строительным материалам.

Внедрение перспективных композиционных материалов DS и DS-1 поможет решить не только проблему комплексного использования древесного сырья, но и ряд других, в том числе экономических, экологических и энергосберегающих проблем.

### Библиографический список

3. Мэттьюз, Ф. Композиционные материалы. Механика и технология / Ф. Мэттьюз, Р. Ролинге. – М.: Техносфера, 2004. – 408 с.
2. Кноп, А. Фенольные смолы и материалы на их основе / А. Кноп, В. Шейб. – М.: Химия, 1983. – 280 с.
1. Ветошкин, Ю.И. Конструкции и эксплуатационно-технологические особенности композиционных рентгенозащитных материалов на основе древесины: монография / Ю.И. Ветошкин, И.В. Яцун, О.Н. Чернышев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2009. – 148 с.